

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-008320

(43)Date of publication of application : 10.01.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24
H04M 1/02

(21)Application number : 2001-190922

(71)Applicant : NEC SAITAMA LTD

(22)Date of filing : 25.06.2001

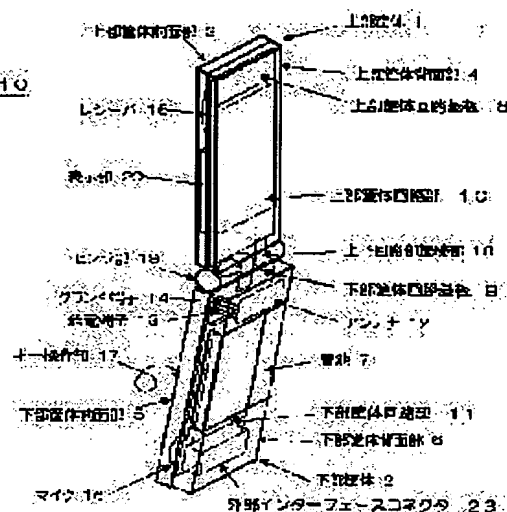
(72)Inventor : SAITO TETSUYA

(54) PORTABLE RADIO APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent currents flowing in upper and lower enclosures of a portable radio apparatus from giving adverse effect on the characteristics of an internal antenna.

SOLUTION: The apparatus comprises upper and lower enclosures 1, 2 mutually insulated to block a high frequency current from flowing therebetween, a contained antenna 12 disposed near a hinge 19 for coupling the upper frame 1 with the lower enclosure 2 in the lower enclosure 2 and a connection part 18 composed of a flexible wiring board for connecting circuits in the upper enclosure 1 with circuits in the lower enclosure 2; the flexible wiring board having a length enough to shift by at least 90 degrees the phase of currents flowing from the upper or lower enclosure 1, 2 to the hinge 19.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-8320

(P2003-8320A)

(43) 公開日 平成15年1月10日 (2003.1.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

タームコード(参考)

H 0 1 Q 1/24

H 0 1 Q 1/24

Z 5 J 0 4 7

H 0 4 M 1/02

H 0 4 M 1/02

C 5 K 0 2 3

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-190922(P2001-190922)

(22) 出願日 平成13年6月25日 (2001.6.25)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18

(72) 発明者 齋藤 哲也

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番
18 埼玉日本電気株式会社内

(74) 代理人 100096105

弁理士 天野 広

Fターム(参考) 5J047 AA04 AB13 FD01

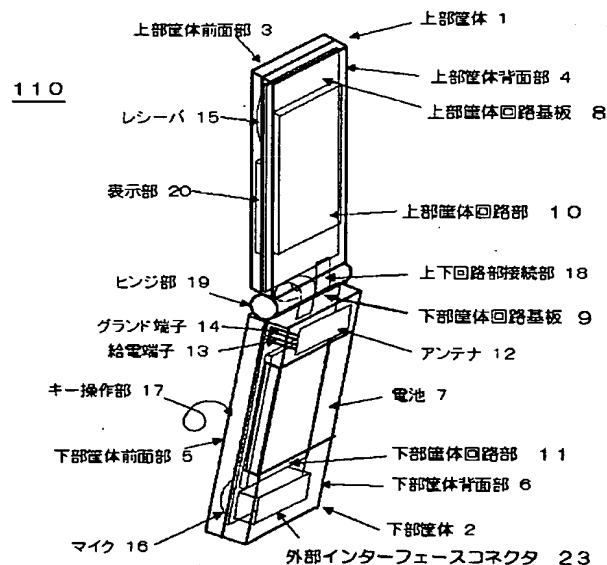
5K023 AA07 BB06 DD08 LL05 LL06

(54) 【発明の名称】 携帯無線機

(57) 【要約】

【課題】 上部筐体及び下部筐体からなる携帯無線機において、上部筐体及び下部筐体をそれぞれ流れる電流によって内蔵アンテナの特性が悪影響を受けないようにする。

【解決手段】 上部筐体1と下部筐体2とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にあり、内蔵アンテナ12は上部筐体1と下部筐体2とを結合しているヒンジ部19に隣接して下部筐体2に配置されている。上部筐体1の回路と下部筐体2の回路とを接続する接続部18はフレキシブル配線板からなり、このフレキシブル配線板は、上部筐体1または下部筐体2からヒンジ部19に向かって流れる電流の位相を少なくとも90度ずらすことができる長さを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一の筐体と、

前記第一の筐体に収納されている第一の基板と、
 前記第一の筐体に結合されている第二の筐体と、
 前記第二の筐体に収納されている第二の基板と、
 前記第一の基板と前記第二の基板とを電氣的に接続する接続部と、
 前記第一の基板及び前記第二の基板の何れか一方に接続されている内蔵アンテナと、
 を備える携帯無線機において、
 前記第一の筐体と前記第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にあり、
 前記内蔵アンテナは前記第一の筐体と前記第二の筐体とが結合されている箇所の付近に配置されており、
 前記接続部は前記第一の筐体または前記第二の筐体から前記第一の筐体と前記第二の筐体とが結合されている箇所に向かって流れる電流の位相を少なくとも 90 度ずらすことができる長さを有していることを特徴とする携帯無線機。

【請求項 2】 第一の筐体と、

前記第一の筐体に収納されている第一の基板と、
 前記第一の筐体に結合されている第二の筐体と、
 前記第二の筐体に収納されている第二の基板と、
 前記第一の基板と前記第二の基板とを電氣的に接続する接続部と、
 前記第一及び前記第二の基板の何れか一方に接続されている内蔵アンテナと、
 前記第一の筐体と前記第二の筐体とを相互に回転自在に結合するヒンジ機構と、
 を備える携帯無線機において、
 前記第一の筐体と前記第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にあり、
 前記内蔵アンテナは前記ヒンジ機構の付近に配置されており、
 前記接続部は前記第一の筐体または前記第二の筐体から前記ヒンジ機構に向かって流れる電流の位相を少なくとも 90 度ずらすことができる長さを有していることを特徴とする携帯無線機。

【請求項 3】 データ表示用のディスプレイが装着されている第一の筐体と、
 前記第一の筐体に収納されている第一の基板と、
 前記第一の筐体に結合され、データを入力するデータ入力部が設けられている第二の筐体と、
 前記第二の筐体に収納されている第二の基板と、
 前記第一の基板と前記第二の基板とを電氣的に接続する接続部と、
 前記第一及び前記第二の基板の何れか一方に接続されている内蔵アンテナと、
 前記第一の筐体と前記第二の筐体とを相互に回転自在に結合するヒンジ機構と、

を備える携帯無線機において、
 前記第一の筐体と前記第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にあり、
 前記内蔵アンテナは前記ヒンジ機構の付近において前記第二の筐体内部に配置されており、
 前記接続部は前記第一の筐体または前記第二の筐体から前記ヒンジ機構に向かって流れる電流の位相を少なくとも 90 度ずらすことができる長さを有していることを特徴とする携帯無線機。

10 【請求項 4】 前記第一の筐体及び前記第二の筐体の少なくとも何れか一方は非導電性材料からなり、その表面が導電性に加工されているものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の携帯無線機。

【請求項 5】 前記接続部は導電性の可撓性部材からなるものであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の携帯無線機。

【請求項 6】 前記接続部は前記第一の基板と前記第二の基板との間の距離よりも大きい長さを有していることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の携帯無線機。

【請求項 7】 前記接続部は少なくとも一回巻かれたものであることを特徴とする請求項 5 に記載の携帯無線機。

【請求項 8】 前記接続部はフレキシブル配線板からなるものであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の携帯無線機。

【請求項 9】 前記内蔵アンテナは板状アンテナであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の携帯無線機。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯無線機、特に、内蔵アンテナの特性の劣化を防止することができる携帯無線機に関する。

【0002】

【従来の技術】これまでに携帯無線機として多種多様な携帯電話機が提供されている。これらの携帯電話機の一つとして、ディスプレイを大型化することが可能な折り畳み式の携帯電話機がある。

40 【0003】図 14、図 15 及び図 16 に従来の折り畳み式携帯電話機の一例を示す。図 14 は、開いた状態における折り畳み式携帯電話機の斜視図、図 15 は、開いた状態における折り畳み式携帯電話機の側面図、図 16 は、閉じた状態における折り畳み式携帯電話機の側面図である。

【0004】図 14 に示すように、この従来の折り畳み式携帯電話機 100 は、ディスプレイ 20 が装着されている上部筐体 1 と、複数のデータ入力用ボタンまたはキーを含むキー操作部 17 が装着されている下部筐体 2

50 と、上部筐体 1 と下部筐体 2 とを相互に回転自在に結合

しているヒンジ部 19 と、を備えている。

【0005】上部筐体 1 は、ディスプレイ 20 が装着されている側に位置する上部筐体前面部 3 と、ディスプレイ 20 とは反対側に位置する上部筐体背面部 4 とを相互に結合することにより構成されている。上部筐体前面部 3 は金属からつくられている。

【0006】上部筐体前面部 3 と上部筐体背面部 4 により形成される容器の内部に、レシーバ 15 及び上部筐体回路基板 8 (図 15 参照)、ディスプレイ 20、上部筐体回路部 10 が装填されている。

【0007】上部筐体 1 と同様に、下部筐体 2 は、キー操作部 17 が装着されている側に位置する下部筐体前面部 5 と、キー操作部 17 とは反対側に位置する下部筐体背面部 6 とを相互に結合することにより構成されている。下部筐体前面部 5 は、上部筐体前面部 3 と同様に、金属からつくられている。

【0008】下部筐体前面部 5 と下部筐体背面部 6 により形成される容器の内部に、マイク 16、外部インターフェースコネクタ 23 (図 15 参照)、下部筐体回路基板 9 及び下部筐体回路部 11、電池 7、内蔵アンテナ 12 が装填されている。また、下部筐体背面部 6 から下部筐体回路基板 9 にかけて、内蔵アンテナ 12 から給電端子 13 及びグラウンド端子 14 が延びている。

【0009】図 14 に示すように、上部筐体回路部 8 と下部筐体回路部 9 とは、ヒンジ部 19 を越えて上部筐体 1 と下部筐体 2 とにまたがって延びている上下回路部接続部 18 を介して相互に電氣的に接続されている。

【0010】この折り畳み式携帯電話機 100 においては、外部アンテナとして用いられるホイップアンテナ (図示せず) は上部筐体 1 の上端部に、あるいは、ヒンジ部 19 の近辺において下部筐体 2 に実装されることが多い。

【0011】なお、内蔵アンテナ 12 は受信用アンテナとしてのみ機能し、外部アンテナは送信用アンテナとして機能する。

【0012】ホイップアンテナを上部筐体 1 に実装する場合には、上部筐体前面部 3 及び下部筐体前面部 5 とともに金属から形成し、上部筐体 1 に装填されている上部筐体回路基板 21 と下部筐体 2 に装填されている下部筐体回路基板 22 とを上部筐体前面部 3 及び下部筐体前面部 5 を介して電氣的に接続していた。また、上部筐体 1 及び下部筐体 2 をモールドで成形する場合には、蒸着またはメッキにより上部筐体 1 及び下部筐体 2 の表面に導電性物質層を形成することにより、この導電性物質層を介して上部筐体回路基板 8 と下部筐体回路基板 9 とを相互に電氣的に接続していた。

【0013】一方、ホイップアンテナをヒンジ部 19 の近辺において下部筐体 2 に装着した携帯電話機においては、図 14 乃至 16 に示した携帯電話機 100 と同様に、上部筐体 1 に装填されている上部筐体回路基板 21

と下部筐体 2 に装填されている下部筐体回路基板 22 とを上下回路部接続部 18 のみを介して接続させる必要がある。このため、上部筐体 1 の上部筐体前面部 3 及び下部筐体 2 の下部筐体前面部 5 の何れか一方をモールドで成形することにより、良好なホイップアンテナの特性を得ることができることが知られている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 14 乃至 16 に示した従来の携帯電話機 100 を 800 MHz 帯や 1.5 GHz 帯において用いるようなときには、上部筐体 1 及び下部筐体 2 上の電流分布が逆相となり、下部筐体 2 の外部インターフェースコネクタ 23 上に実装されている内蔵アンテナ 12 の特性が劣化してしまうという問題があった。

【0015】また、データ通信を行う場合には外部インターフェースコネクタ 23 にケーブルを接続するため、内蔵アンテナ 12 がこのケーブルの影響を受け、内蔵アンテナ 12 の特性が劣化してしまうという問題があった。

【0016】図 17 は、上部筐体 1 及び下部筐体 2 の内部を流れる電流を示す概略図である。以下、図 17 を参照して、上部筐体 1 及び下部筐体 2 上の電流分布が逆相となることにより、内蔵アンテナ 12 の特性が劣化してしまうという問題点について説明する。

【0017】図 18 は、携帯電話機 100 を 800 MHz 帯に用いた場合の放射パターンを示す図であり、図 19 は、携帯電話機 100 を 1.5 GHz 帯に用いた場合の放射パターンを示す図である。

【0018】図 18 及び図 19 から明らかであるように、各放射パターンは 4 つの方向に向かって延びるような形状をなしている。これらの放射パターンは、上部筐体 1 を流れる電流と下部筐体 2 を流れる電流とが相互に逆相の関係にあることを示している。すなわち、図 17 に示すように、上部筐体回路基板 21 に流れる電流は矢印 A の方向すなわちヒンジ部 19 に向かう方向に、下部筐体回路基板 22 に流れる電流は矢印 B の方向すなわちヒンジ部 19 に向かう方向にそれぞれ流れる。この結果、これらの電流は相互に打ち消し合うこととなる。

【0019】従来の携帯電話機 100 においては、このように、上部筐体 1 を流れる電流と下部筐体 2 を流れる電流とが相互に打ち消し合うこととなる結果、外部インターフェースコネクタ 23 上に実装されている内蔵アンテナ 12 の特性が劣化していた。

【0020】本発明はこのような従来の携帯電話機 100 における問題点を鑑みてなされたものであり、上部筐体及び下部筐体をそれぞれ流れる電流によって内蔵アンテナの特性が悪影響を受けることのない携帯無線機、特に、携帯電話機を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するた

め、本発明は、第一の態様として、第一の筐体と、第一の筐体に収納されている第一の基板と、第一の筐体に結合されている第二の筐体と、第二の筐体に収納されている第二の基板と、第一の基板と第二の基板とを電気的に接続する接続部と、第一の基板及び第二の基板の何れか一方に接続されている内蔵アンテナと、を備える携帯無線機において、第一の筐体と第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にあり、内蔵アンテナは第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所付近に配置されており、接続部は第一の筐体または第二の筐体から第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所に向かって流れる電流の位相を少なくとも90度ずらすことができる長さを有していることを特徴とする携帯無線機を提供する。

【0022】本発明に係る携帯無線機においては、第一の筐体と第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にある。例えば、第一の筐体及び第二の筐体の一方はモールドで成形された非導電性物質からなり、他方はダイキャストで成形された金属その他の導電性物質からなるものとする。また、第一の筐体及び第二の筐体の双方を、例えば、モールドで成形された非導電性物質からなるものとする。あるいは、第一の筐体及び第二の筐体の双方を、例えば、ダイキャストで成形された金属その他の導電性物質からなるものとする。第一の筐体または第二の筐体をモールドで成形する場合には、第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所において、第一の筐体と第二の筐体とが電気的に導通しないように、第一の筐体または第二の筐体の表面に導電性物質の層を蒸着その他の手段により形成する。また、第一の筐体及び第二の筐体の双方をダイキャストで成形された金属その他の導電性物質からなるものとする場合には、第一の筐体と第二の筐体との結合箇所にその導電性物質が達しないように、第一の筐体及び第二の筐体を形成する。

【0023】このように、第一の筐体と第二の筐体とは高周波的に絶縁された状態にあるので、第一の筐体に装着されている第一の基板と第二の筐体に装着されている第二の基板とは接続部のみを介して相互に接続されている状態にある。

【0024】また、内蔵アンテナは第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所の付近において、例えば、第二の筐体に配置される。

【0025】接続部は特定の長さを有するように構成されている。すなわち、接続部は、第一の筐体から第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所に向かって流れる電流と第二の筐体から第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所に向かって流れる電流相互間の位相を少なくとも90度ずらすことができるような長さを有するように構成されている。

【0026】図11は、本発明に係る携帯無線機を800MHz帯に用いた場合の放射パターンを示す図であり、図12は、本発明に係る携帯無線機を1.5GHz帯に用いた場合の放射パターンを示す図である。

【0027】図11及び図12から明らかであるように、各放射パターンは2つの方向に向かって突出するような形状をなしており、これらの放射パターンは、第一の筐体（図17に示した従来の携帯電話機100における上部筐体1に対応する）を流れる電流と第二の筐体

（図17に示した従来の携帯電話機100における下部筐体2に対応する）を流れる電流とが相互に同相の関係にあることを示している。すなわち、図13に示すように、第一の基板（図17に示した従来の携帯電話機100における上部筐体回路基板21に対応する）に流れる電流は矢印Cの方向、すなわち、第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所（図17に示した従来の携帯電話機100におけるヒンジ部19に対応する）から離れる方向に、第二の基板（図17に示した従来の携帯電話機100における下部筐体回路基板22に対応する）に流れる電流は矢印Dの方向、すなわち、第一の筐体と第二の筐体とが結合されている箇所に向かう方向にそれぞれ流れる。

【0028】このように、本発明に係る携帯無線機においては、図17に示した従来の携帯電話機100のように上部筐体1及び下部筐体2を流れる2つの電流が相互に打ち消し合うことはなく、第一の筐体及び第二の筐体を流れる2つの電流が同相の関係になる。このため、内蔵アンテナの特性が劣化することを防止することができる。

【0029】このように、第一の筐体及び第二の筐体を流れる2つの電流が同相の関係になるのは、接続部が、第一の筐体を流れる電流と第二の筐体を流れる電流との間の位相を少なくとも90度ずらすことができるような長さを有するように構成されているためである。この接続部により、従来は逆相の関係にあった電流が同相の関係になるように、例えば、第一の筐体を流れる電流の位相が変換される。

【0030】なお、本発明に係る携帯無線機における第一の筐体と第二の筐体とは相互に固定的に結合されていてもよく、あるいは、折り畳み式携帯無線機のように、相互に回転可能に結合されていてもよい。

【0031】本発明は、さらに、第二の態様として、第一の筐体と、第一の筐体に収納されている第一の基板と、第一の筐体に結合されている第二の筐体と、第二の筐体に収納されている第二の基板と、第一の基板と第二の基板とを電気的に接続する接続部と、第一及び第二の基板の何れか一方に接続されている内蔵アンテナと、第一の筐体と第二の筐体とを相互に回転自在に結合するヒンジ機構と、を備える携帯無線機において、第一の筐体と第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように

相互に絶縁された状態にあり、内蔵アンテナはヒンジ機構の付近に配置されており、接続部は第一の筐体または第二の筐体からヒンジ機構に向かって流れる電流の位相を少なくとも90度ずらすことができる長さを有していることを特徴とする携帯無線機を提供する。

【0032】本携帯無線機は本発明を折り畳み式の携帯無線機に応用したものである。本携帯無線機によっても、上述の第一の態様に係る携帯無線機と同様に、第一の筐体及び第二の筐体を流れる2つの電流を同相の関係にすることができ、その結果、内蔵アンテナの特性が劣化することを防止することができる。

【0033】特に、折り畳み式の携帯無線機は、構造上、第一の筐体と第二の筐体とを明確に区別することができるので、本発明を適用する携帯無線機として最も適したものである。

【0034】本発明は、さらに、第3の態様として、データ表示用のディスプレイが装着されている第一の筐体と、第一の筐体に収納されている第一の基板と、第一の筐体に結合され、データを入力するデータ入力部が設けられている第二の筐体と、第二の筐体に収納されている第二の基板と、第一の基板と第二の基板とを電気的に接続する接続部と、第一及び第二の基板の何れか一方に接続されている内蔵アンテナと、第一の筐体と第二の筐体とを相互に回転自在に結合するヒンジ機構と、を備える携帯無線機において、第一の筐体と第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態にあり、内蔵アンテナはヒンジ機構の付近において第二の筐体内部に配置されており、接続部は第一の筐体または第二の筐体からヒンジ機構に向かって流れる電流の位相を少なくとも90度ずらすことができる長さを有していることを特徴とする携帯無線機を提供する。

【0035】本携帯無線機は本発明を折り畳み式の携帯無線機に応用したものである。本携帯無線機によっても、上述の第一及び第二の態様に係る携帯無線機と同様に、第一の筐体及び第二の筐体を流れる2つの電流を同相の関係にすることができ、その結果、内蔵アンテナの特性が劣化することを防止することができる。

【0036】第一の筐体と第二の筐体とは相互間に高周波電流が流れないように相互に絶縁された状態を維持することができるものである限りは、第一及び第二の筐体は任意の材料から構成することが可能である。

【0037】例えば、第一の筐体及び第二の筐体の一方または双方を非導電性材料から構成し、その表面に、例えば、蒸着やメッキにより、導電性物質からなる膜を形成することができる。この場合、第一の筐体と第二の筐体とを結合する箇所には導電性物質からなる膜は形成せず、第一の筐体と第二の筐体との間の絶縁性を維持するようにする。

【0038】接続部は、第一の基板と第二の基板との間の距離よりも大きい長さを有していることが好ましい。

【0039】接続部は、第一の筐体と第二の筐体との間の電気長さが所定の長さ以上になるように設けられるものである。すなわち、接続部をインダクタンスとして機能させることにより、第一の筐体を流れる電流と第二の筐体を流れる電流との間の位相を変換するものである。このため、接続部は長ければ長いほど好ましい。

【0040】接続部は導電性の可撓性部材から構成することができる。例えば、接続部はフレキシブル配線板からなるものとすることができる。

【0041】接続部を可撓性部材から構成することにより、接続部を折り曲げたり、折り畳んだりすることができるので、例えば、接続部が第一の基板と第二の基板との間の距離よりも大きい長さを有していても、折り曲げたり、あるいは、折り畳むことにより、不必要に大きなスペースを占有することがない。

【0042】例えば、接続部を小さなスペースの内部に収納するためには、接続部を少なくとも一回以上巻くことが好ましい。この点、接続部としてフレキシブル配線板を用いる場合には、筐体内部のスペースに応じて、所望の回数だけフレキシブル配線板を巻回することが可能である。

【0043】例えば、接続部は、第一または第二の筐体の幅方向に延びる線を中心線としてその周囲にスパイラル状に巻いてもよく、あるいは、第一または第二の筐体の長さ方向に延びる線を中心線としてその周囲にスパイラル状に巻いてもよい。

【0044】あるいは、接続部を巻くことに代えて、接続部を蛇腹状に折り畳んでもよい。

【0045】内蔵アンテナとしては、例えば、板状アンテナを用いることができるが、これに限定されるものではない。

【0046】例えば、板金で構成された逆Fアンテナまたは逆Lアンテナ、あるいは、ワイヤにより構成されたヘリカルアンテナを用いることも可能である。あるいは、誘電体で構成されたチップアンテナに放射導体として板金を接触させたものを内蔵アンテナとして用いることもできる。

【0047】本発明に係る携帯無線機によれば、800MHz帯、1.5GHz帯、1.8GHz帯などの周波数帯に使用しても、アンテナ特性に劣化は見られない。このため、それらの周波数の複数の帯域(800MHz帯と1.5GHz帯との共用、1.5GHz帯と1.8GHz帯との共用、800MHz帯と1.5GHz帯と1.8GHz帯との3帯域の共用)においても、良好なアンテナ特性を得ることができる。

【0048】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第一の実施形態に係る携帯電話機110の斜視図である。本実施形態に係る携帯電話機110は折り畳み式の携帯電話機として構成されており、図1はその開いた状態における斜視図

である。図 2 は、開いた状態における本折り畳み式携帯電話機の側面図、図 3 は、閉じた状態における本折り畳み式携帯電話機の側面図である。

【0049】図 1 に示すように、第一の実施形態に係る折り畳み式携帯電話機 110 は、ディスプレイ 20 が装着されている第一の筐体としての上部筐体 1 と、複数のデータ入力用ボタンまたはキーを含むキー操作部 17 が装着されている第二の筐体としての下部筐体 2 と、上部筐体 1 と下部筐体 2 とを相互に回転自在に結合しているヒンジ部 19 と、を備えている。

【0050】上部筐体 1 は、ディスプレイ 20 が装着されている側に位置する上部筐体前面部 3 と、ディスプレイ 20 とは反対側に位置する上部筐体背面部 4 とを相互に結合することにより構成されている。

【0051】上部筐体前面部 3 と上部筐体背面部 4 により形成される容器の内部に、レシーバ 15 及び第一の基板としての上部筐体回路基板 8 (図 2 参照)、ディスプレイ 20、上部筐体回路部 10 が装填されている。

【0052】上部筐体 1 と同様に、下部筐体 2 は、キー操作部 17 が装着されている側に位置する下部筐体前面部 5 と、キー操作部 17 とは反対側に位置する下部筐体背面部 6 とを相互に結合することにより構成されている。

【0053】下部筐体前面部 5 と下部筐体背面部 6 により形成される容器の内部に、マイク 16、外部インターフェースコネクタ 23 (図 3 参照)、第二の基板としての下部筐体回路基板 9 及び下部筐体回路部 11、電池 7、内蔵アンテナ 12 が装填されている。

【0054】本実施形態に係る携帯電話機 110 においては、内蔵アンテナ 12 は、ヒンジ部 19 に隣接して、下部筐体背面部 6 に装着されている。この内蔵アンテナ 12 は板状の逆 F 型アンテナであり、内蔵アンテナ 12 からは下部筐体前面部 5 に向かって給電端子 13 とグラウンド端子 14 とが延びている。

【0055】図 1 4 乃至 1 6 に示した従来の携帯電話機 100 においては、上部筐体 1 (特に、上部筐体前面部 3) 及び下部筐体 2 (特に、下部筐体前面部 5) は何れも金属その他の導電体からなり、ヒンジ部 19 を介して、相互に電氣的に導通していた。

【0056】これに対して、本実施形態に係る携帯電話機 110 においては、上部筐体 1 及び下部筐体 2 は少なくともどちらか一方をプラスチックをモールド成形したものからなっている。モールド成形した表面には金属膜 (図示せず) が蒸着またはメッキにより形成することも可能であるが、この金属膜はヒンジ部 19 に達しないように形成されている。このため、上部筐体 1 と下部筐体 2 とは相互に電流 (特に、高周波電流) が流れないように相互に電氣的に絶縁された状態に維持されている。

【0057】本実施形態に係る携帯電話機 110 においては、上部筐体回路基板 8 と下部筐体回路基板 9 とは上

下回路部接続部 18 を介して電氣的に接続されている。

【0058】上下回路接続部 18 はフレキシブル配線板からなっている。

【0059】図 4 は、上部筐体回路基板 8 と下部筐体回路基板 9 と上下回路部接続部 18 との長さ関係を示す概略図であり、図 5 は、上下回路部接続部 18 の拡大図である。

【0060】図 4 に示すように、長さ L_1 の上部筐体回路基板 21 と長さ L_2 の下部筐体回路基板 22 とは距離 G だけ離れている。また、図 5 に示すように、上下回路部接続部 18 をなすフレキシブル配線板はヒンジ部 19 の周囲に一回巻かれた状態で配置されており、このフレキシブル配線板を平面状に伸ばしたときの長さは L_s である。フレキシブル配線板の長さ L_s は上部筐体回路基板 21 と下部筐体回路基板 22 との間の距離 G よりも長くなるように設定されている ($L_s > G$)。

【0061】さらに、フレキシブル配線板の長さ L_s は、上部筐体 1 内をヒンジ部 19 に向かって流れる電流の位相と下部筐体 2 内をヒンジ部 19 に向かって流れる電流の位相とを少なくとも 90 度ずらすことができるような長さに設定されている。

【0062】なお、本折り畳み式携帯電話機 110 においては、外部アンテナとして用いられるホイップアンテナ (図示せず) は上部筐体 1 の上端部に、あるいは、ヒンジ部 19 の近辺において下部筐体 2 に実装される。この外部アンテナは送信用アンテナとして使用され、内蔵アンテナ 12 は受信専用アンテナとして使用される。

【0063】本実施形態に係る携帯電話機 110 によれば、図 1 1 及び図 1 2 に示したような放射パターンを得ることができる。すなわち、図 1 3 に示したように、上部筐体回路基板 8 に流れる電流はヒンジ部 19 から離れる方向に流れ、下部筐体回路基板 9 に流れる電流はヒンジ部 19 に向かう方向にそれぞれ流れる。すなわち、上下回路部接続部 18 を構成するフレキシブル配線板が、上部筐体 1 を流れる電流と下部筐体 2 を流れる電流との間の位相を少なくとも 90 度ずらすことができるような長さ L_s を有するように設定されているため、上部筐体回路基板 8 に流れる電流と下部筐体回路基板 9 に流れる電流とは同相の関係になり、内蔵アンテナ 12 の特性が劣化することを防止することができる。

【0064】なお、本実施形態に係る携帯電話機 110 においては、上下回路部接続部 18 を構成するフレキシブル配線板はヒンジ部 19 の周囲に一回巻いた状態で配置されているが、フレキシブル配線板の巻き数は 1 には限定されない。フレキシブル配線板の巻き数は 2 以上とすることもできる。この場合には、フレキシブル配線板はヒンジ部 19 の長さ方向の軸線を中心としてヒンジ部 19 の長さ方向にスパイラル状に配置されることとなる。

【0065】図 6 は、本発明の第二の実施形態に係る携

帯電話機 120 の開いた状態を示す斜視図である。

【0066】本実施形態に係る携帯電話機 120 においては、第一の実施形態に係る携帯電話機 110 において内蔵アンテナ 12 として用いた逆 F 型アンテナに代えて、逆 L 型アンテナを内蔵アンテナ 12 として用いている。この逆 L 型アンテナ 12 からは給電端子 13 のみが下部筐体前面部 5 に向かって延びている。内蔵アンテナ 12 として逆 L 型アンテナを用いた点以外は、本実施形態に係る携帯電話機 120 は第一の実施形態に係る携帯電話機 110 と同一の構造を有している。

【0067】本実施形態に係る携帯電話機 120 によっても、第一の実施形態に係る携帯電話機 110 と同様の効果を得ることができる。

【0068】図 7 は、本発明の第三の実施形態に係る携帯電話機 130 の開いた状態を示す斜視図である。図 8 は、開いた状態における本折り畳み式携帯電話機の側面図、図 9 は、閉じた状態における本折り畳み式携帯電話機の側面図である。

【0069】本実施形態に係る携帯電話機 130 においては、第一の実施形態に係る携帯電話機 110 において内蔵アンテナ 12 として用いた逆 F 型アンテナに代えて、ヘリカルアンテナを内蔵アンテナ 12 として用いている。このヘリカルアンテナ 12 からは給電端子 13 のみが下部筐体前面部 5 に向かって延びている。内蔵アンテナ 12 としてヘリカルアンテナを用いた点以外は、本実施形態に係る携帯電話機 130 は第一の実施形態に係る携帯電話機 110 と同一の構造を有している。

【0070】本実施形態に係る携帯電話機 130 によっても、第一の実施形態に係る携帯電話機 110 と同様の効果を得ることができる。

【0071】図 10 は、内蔵アンテナ 12 として用いることができるアンテナの変形例を示す概略図である。

【0072】本変形例に係るアンテナ 40 は、チップアンテナ 30 と、放射導体からなる板金 31 と、からなる。

【0073】チップアンテナ 30 はセラミックからなっており、その表面にはアンテナパターンが形成されている。

【0074】板金 31 は、矩形状の導体部 31a と、導体部 31a の外周から延びるバー状の導体部 31b と、からなっており、板金 31 の電気長さは本アンテナ 40 を流れる電流の波長 λ の 4 分の 1 ($\lambda/4$) に等しくなるように設定されている。バー状導体部 31b はチップアンテナ 30 に接するように配置されている。

【0075】本変形例に係るアンテナ 40 は、図 6 に示した逆 L 型アンテナ 12 の変形例である。

【0076】上述の第一乃至第三の実施形態に係る携帯電話機 110、120、130 における内蔵アンテナ 12 として図 10 に示したアンテナ 40 を用いても、第一乃至第三の実施形態における逆 F 型アンテナ、逆 L 型ア

ンテナまたはヘリカルアンテナと同様の効果を奏し得る。

【0077】

【発明の効果】本実施形態に係る携帯無線機によれば、図 11 及び図 12 に示したような放射パターンを得ることができる。すなわち、図 13 に示したように、第一の筐体に流れる電流は第一の筐体と第二の筐体との結合箇所から離れる方向に流れ、第二の筐体に流れる電流は第一の筐体と第二の筐体との結合箇所に向かう方向にそれぞれ流れる。すなわち、接続部は、第一の筐体を流れる電流と第二の筐体を流れる電流との間の位相を少なくとも 90 度ずらすことができるような長さを有するように設定されているため、第一の筐体に流れる電流と第二の筐体に流れる電流とは同相の関係になり、携帯無線機内部の内蔵アンテナの特性が劣化することを防止することができる。

【0078】さらに、本発明に係る携帯無線機を折り畳み式携帯無線機として形成する場合には、ヒンジ機構の付近に内蔵アンテナを配置しても、良好なアンテナ受信特性を得ることができる。

【0079】さらに、従来の携帯無線機とは異なり、内蔵アンテナをヒンジ機構の付近に配置することも可能になったので、内蔵アンテナを収納する第一または第二の筐体の内部における各回路部品の配置を決定する際において、設計自由度を増すことができるとともに、各回路部品の配置上の制約をなくすることができる。

【0080】さらに、上述の各実施形態において示したように、本発明によれば、内蔵アンテナとして、逆 F 型アンテナ (図 1)、逆 L 型アンテナ (図 6)、ヘリカルアンテナ (図 7) または板金とチップアンテナとの組み合わせ (図 10) などの種々の内蔵アンテナを用いることが可能になるため、内蔵アンテナの選択範囲を広げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一の実施形態に係る携帯電話機の透視斜視図である。

【図 2】本発明の第一の実施形態に係る携帯電話機の開いた状態における側面断面図である。

【図 3】本発明の第一の実施形態に係る携帯電話機の閉じた状態における側面断面図である。

【図 4】本発明の第一の実施形態に係る携帯電話機における上部筐体回路基板と下部筐体回路基板と上下回路部接続部との長さ関係を示す概略図である。

【図 5】図 4 に示した上下回路部接続部の拡大図である。

【図 6】本発明の第二の実施形態に係る携帯電話機の透視斜視図である。

【図 7】本発明の第三の実施形態に係る携帯電話機の透視斜視図である。

【図 8】本発明の第三の実施形態に係る携帯電話機の開

13

いた状態における側面断面図である。

【図 9】本発明の第三の実施形態に係る携帯電話機の閉じた状態における側面断面図である。

【図 10】内蔵アンテナの変形例を示す斜視図である。

【図 11】本発明に係る携帯無線機を 800MHz 帯に用いた場合の放射パターンを示す図である。

【図 12】本発明に係る携帯無線機を 1.5GHz 帯に用いた場合の放射パターンを示す図である。

【図 13】本発明に係る携帯無線機において、第一の基板を流れる電流と第二の基板を流れる電流の位相関係を示す側面断面図である。

【図 14】従来の携帯電話機の透視斜視図である。

【図 15】従来の携帯電話機の開いた状態における側面断面図である。

【図 16】従来の携帯電話機の閉じた状態における側面断面図である。

【図 17】従来の携帯無線機において、上部筐体を流れる電流と下部筐体を流れる電流の位相関係を示す側面断面図である。

【図 18】従来の携帯無線機を 800MHz 帯に用いた場合の放射パターンを示す図である。

【図 19】従来の携帯無線機を 1.5GHz 帯に用いた場合の放射パターンを示す図である。

【符号の説明】

110 第一の実施形態に係る携帯電話機

1 上部筐体

2 下部筐体

3 上部筐体前面部

4 上部筐体背面部

5 下部筐体前面部

6 下部筐体背面部

7 電池

8 上部筐体回路基板

9 下部筐体回路基板

10 上部筐体回路部

11 下部筐体回路部

12 内蔵アンテナ

13 給電端子

14 グランド端子

15 レシーバ

16 マイク

17 キー操作部

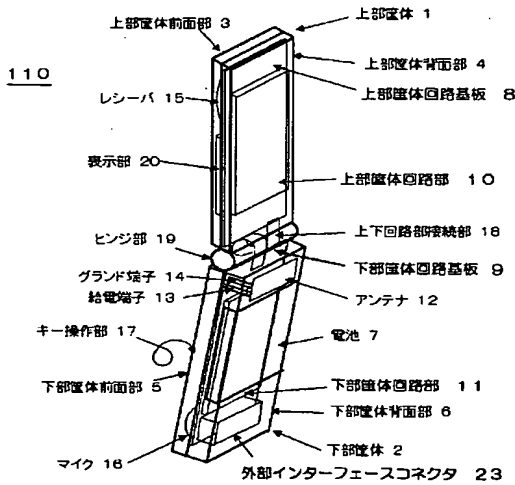
18 上下回路部接続部

19 ヒンジ部

20 表示部

23 外部インターフェースコネクタ

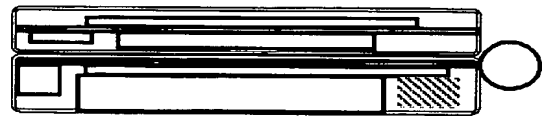
【図 1】



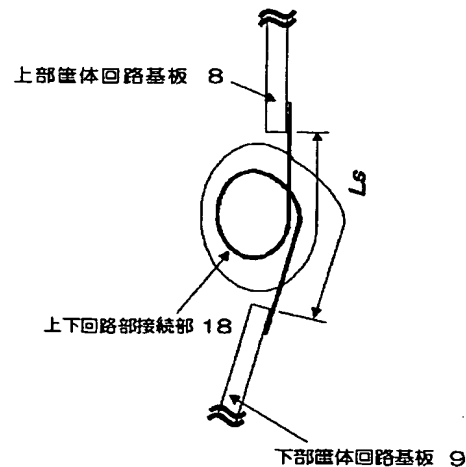
【図 9】



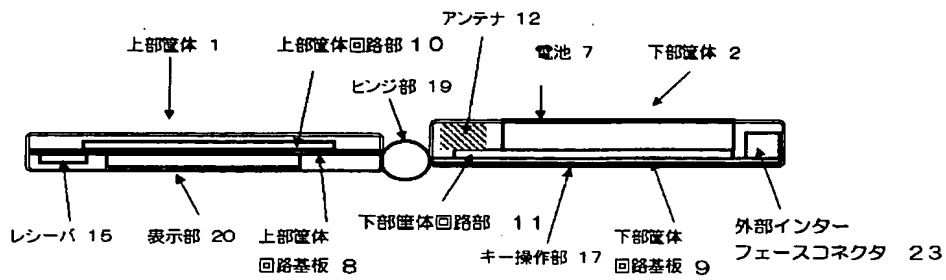
【図 3】



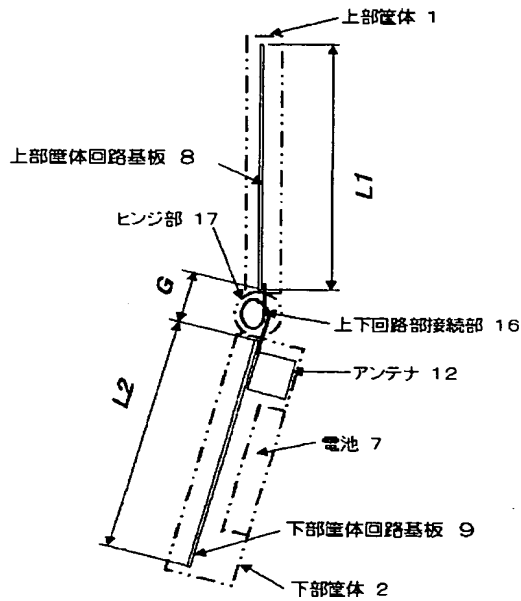
【図 5】



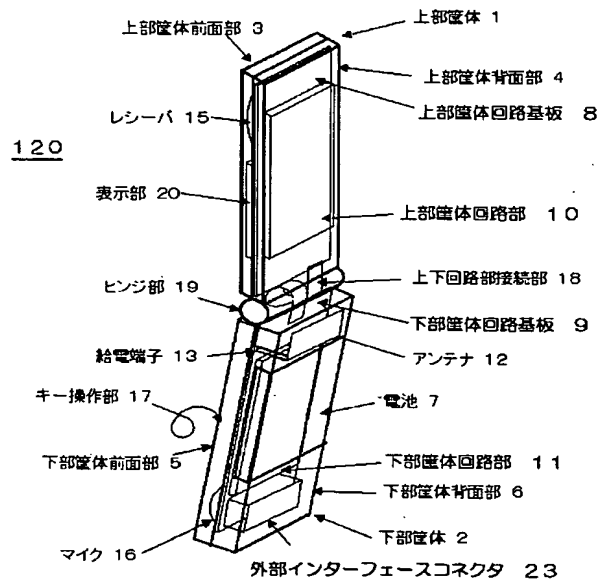
【図2】



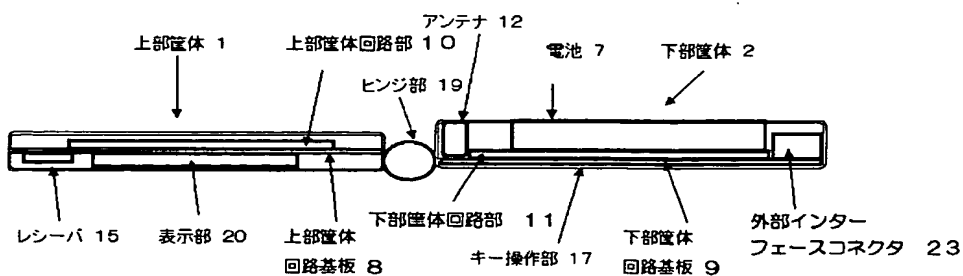
【図4】



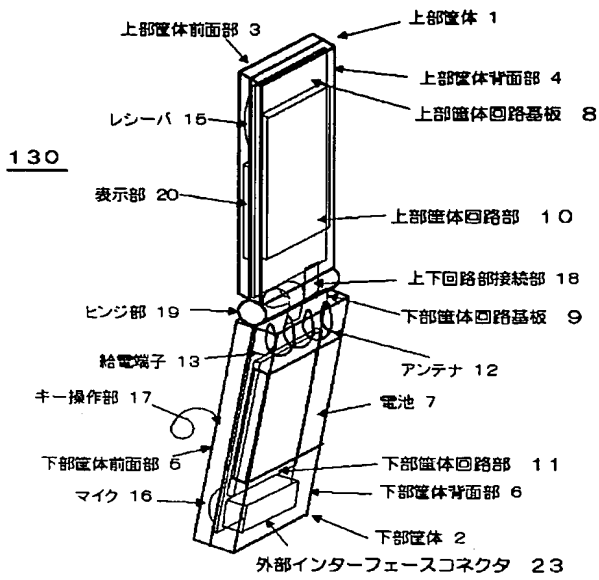
【図6】



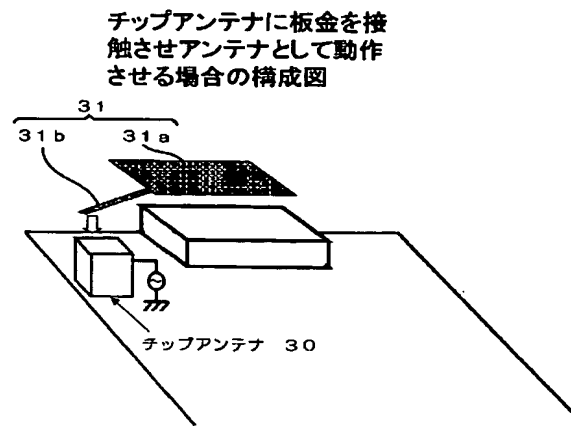
【図8】



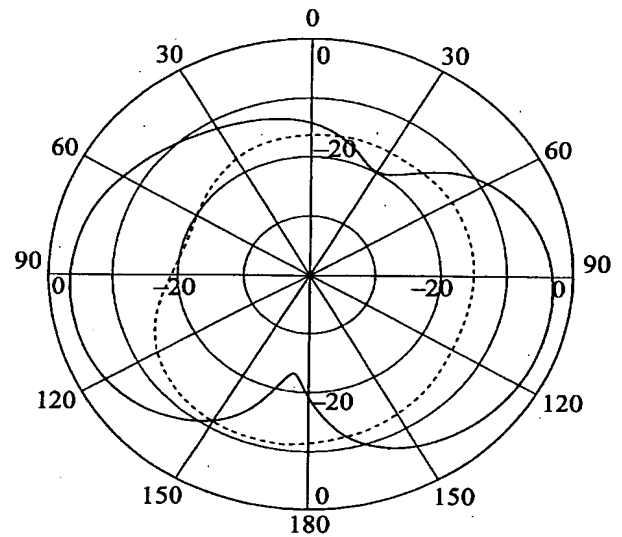
【図 7】



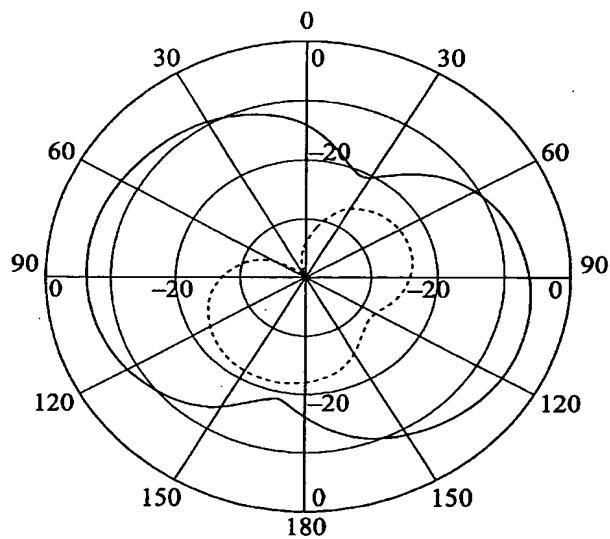
【図 10】



【図 12】



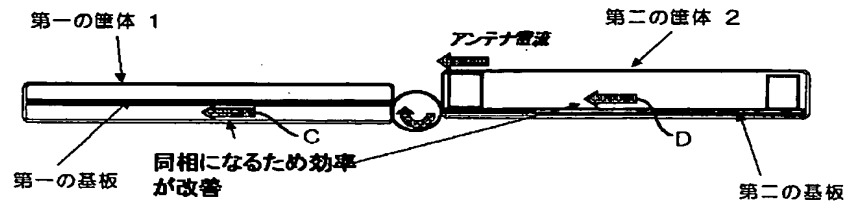
【図 11】



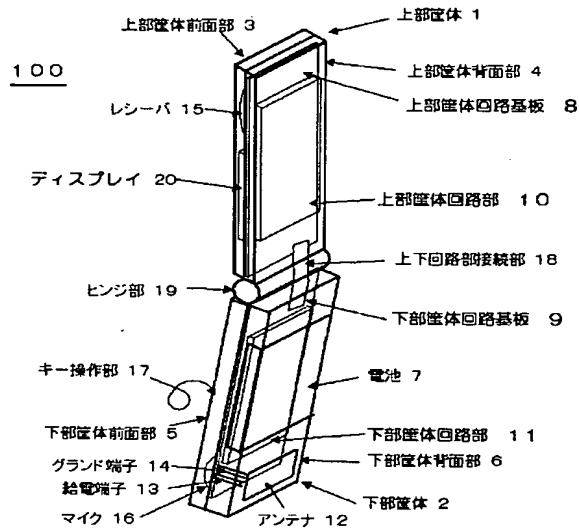
【図 16】



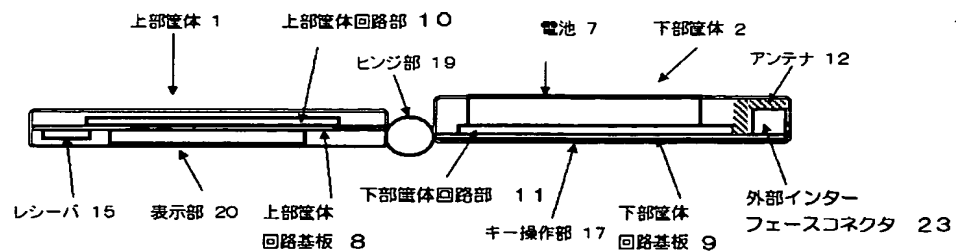
【図13】



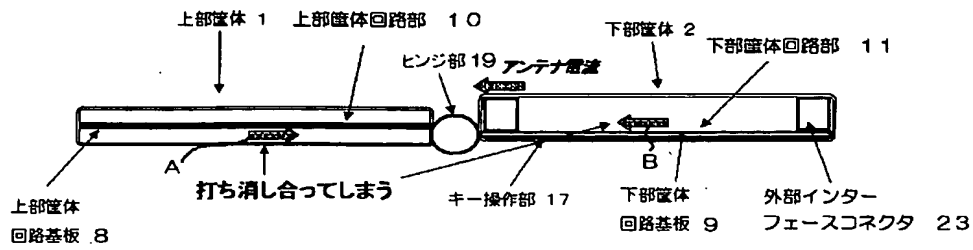
【図14】



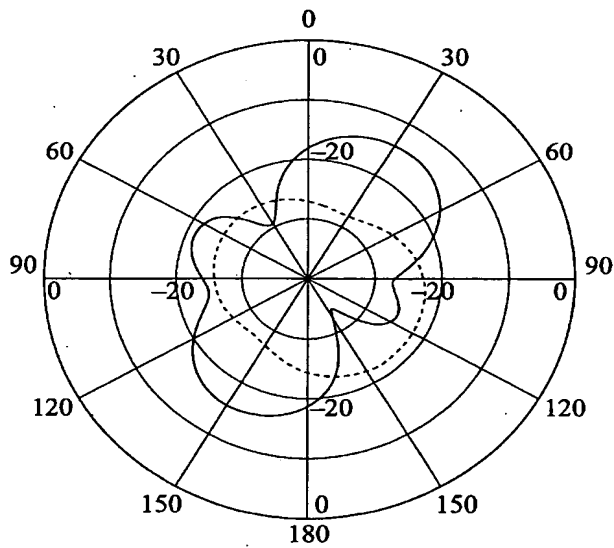
【図15】



【図17】



【図18】



【図19】

